



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-047006

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl.

G02B 1/11
 G02B 1/10
 G02F 1/1335
 G09F 9/00
 H04N 5/64
 H04N 5/72

(21)Application number : 10-215806

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.07.1998

(72)Inventor : ARAKI MUNEYA

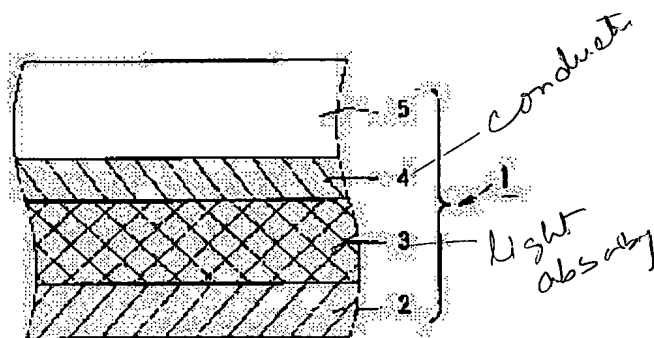
(54) ANTIREFLECTION FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To independently control the transmittance for light at specified wavelength by forming a light-absorbing film which shows the max. transmittance for light at specified wavelength and forming a first low refractive index transparent film on a conductive light-absorbing film formed on a base body.

SOLUTION: This antireflection film 1 is produced by forming, from the base body 2 side, a conductive light-absorbing film 3, light-absorbing film 4 and first low refractive index transparent film 5. The base body 2 is a glass substrate or the like which constitutes various kinds of display screens. As for the conductive light-absorbing film 3, a material having conductivity such as titanium nitride is used. As for the light-absorbing film 4, a material showing the max. transmittance for light at specified wavelength such as iron oxide an nickel oxide is used. Especially, when the antireflection film 1 is to be formed on the display face of a CRT display, the light-absorbing film 4 is preferably used as a red color filter so

as to improve the luminance of the red color of the CRT display. The material used for the first low refractive index transparent film 5 is transparent in a visible ray region and has a lower refractive index than that of the light-absorbing film 4 and the conductive light-absorbing film 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

THIS PAGE BLANK (U)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-47006

(P2000-47006A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 2 B 1/11		G 0 2 B 1/10	A 2 H 0 9 1
1/10		G 0 2 F 1/1335	2 K 0 0 9
G 0 2 F 1/1335		G 0 9 F 9/00	3 1 8 A 5 C 0 5 8
G 0 9 F 9/00	3 1 8	H 0 4 N 5/64	5 4 1 D 5 G 4 3 5
H 0 4 N 5/64	5 4 1	5/72	A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-215806

(22) 出願日 平成10年7月30日 (1998.7.30)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 荒木 宗也

愛知県稲沢市大矢町茨島30番地 ソニー稲
沢株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

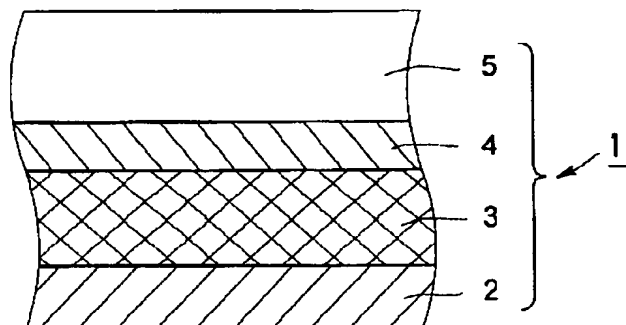
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射防止膜

(57) 【要約】

【課題】 反射防止膜における所定の波長の光の透過率を制御する。

【解決手段】 基材2側に導電性光吸収膜3が形成され、この導電性光吸収膜3の上に、所定の波長の光に対して極大透過率を示す光吸収膜4と、第1の低屈折率透明膜5とがこの順で形成されてなる。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材のための反射防止膜であって、この基材側に導電性光吸収膜が形成され、この導電性光吸収膜の上に、所定の波長の光に対して極大透過率を示す光吸収膜と、第1の低屈折率透明膜とがこの順で形成されてなることを特徴とする反射防止膜。

【請求項2】 上記導電性光吸収膜は、窒化チタンからなることを特徴とする請求項1記載の反射防止膜。

【請求項3】 上記光吸収膜は、酸化鉄又は酸化ニッケルからなり、630nm付近に透過率分布のピークを有することを特徴とする請求項1記載の反射防止膜。

【請求項4】 上記第1の低屈折率透明膜は、二酸化珪素からなることを特徴とする請求項1記載の反射防止膜。

【請求項5】 上記基材は、ディスプレイ表示面を構成するガラス基板、プラスチック基板又はプラスチックフィルムであることを特徴とする請求項1記載の反射防止膜。

【請求項6】 波長帯域が450～650nmの光を上記基材とは反対側の面から入射させたときの反射率が、1.0%以下であることを特徴とする請求項1記載の反射防止膜。

【請求項7】 波長帯域が430～650nmの光における透過率が、40%～80%であることを特徴とする請求項1記載の反射防止膜。

【請求項8】 表面の電気抵抗値が、 $1\text{ k}\Omega/\square$ 以下であることを特徴とする請求項1記載の反射防止膜。

【請求項9】 上記導電性光吸収膜と上記光吸収膜との間には、金属又は金属窒化物からなる酸化バリア膜が形成されたことを特徴とする請求項1記載の反射防止膜。

【請求項10】 上記導電性光吸収膜と上記光吸収膜との間には、第2の低屈折率透明膜が形成されたことを特徴とする請求項1記載の反射防止膜。

【請求項11】 上記導電性光吸収膜と上記第1の低屈折率光吸収膜との間には、金属又は金属窒化物からなる酸化バリア膜が形成されたことを特徴とする請求項10記載の反射防止膜。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスプレイ表示面等の反射防止や帯電防止のために用いられる反射防止膜に関し、詳しくは光吸収性を有する反射防止膜に関する。

【0002】

【従来の技術】 ディスプレイは、コンピュータ等の情報処理装置の表示装置として用いられ、陰極線管(CRT: Cathode Ray Tube)ディスプレイ、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、ELディスプレイ等の様々な種類がある。ディスプレイには、その表示面において外光が反射すると、表示された情報

が目視しにくくなるといった問題がある。そこで、ディスプレイには、外光の反射を防止して視認性を向上させるために、表示面に反射防止膜が被着されている。

【0003】 反射防止膜は、特にCRTディスプレイに用いられる場合において、反射防止機能のみならず、帯電防止及び漏洩電界防止を目的として導電性を有するものが求められているとともに、コントラスト向上を目的として透過率の低いものが求められている。すなわち、反射防止膜は、CRTディスプレイに用いられる場合において、反射防止機能とともに、導電性機能及び光吸収性機能を備えることを要求されている。

【0004】 反射防止膜としては、例えば、多層膜のうちの少なくとも2つの層に、導電性機能と光吸収性機能とをそれぞれ分離して持たせたものがある。かかる例による反射防止膜は、例えば、導電性膜を透明導電材料であるインジウム錫酸化物(ITO: Indium Tin Oxide)を用いて形成し、光吸収膜を酸化ニッケル(NiO_x)を用いて形成している。

【0005】 しかしながら、ITO膜は、スパッタリング法による成膜過程で、ターゲット表面にノジュールと称される黒色突起物が成長してくるために、連続的な成膜を行うことが困難である。したがって、かかる例による反射防止膜は、生産性を向上させることが困難であるといった問題があった。

【0006】 また、反射防止膜としては、例えば、透明膜と銀膜とを積層して6層に構成されたものがある。かかる例による反射防止膜は、銀膜が導電性機能と光吸収性機能とを併せ持つために、ITO膜を不要とするが、低反射特性が得られる波長領域が狭いといった問題があった。

【0007】 そこで、反射防止膜としては、上述した問題等を解決して、生産性を向上させるとともに低反射特性が得られる波長領域を広くとることを目的とした、例えば特開平9-156964号公報「光吸収性反射防止体」に記載されたものがある。かかる例による反射防止膜は、基材の上に窒化チタン膜を形成して導電性光吸収膜とし、この導電性光吸収膜の上に低屈折率透明膜としてのシリカ(二酸化珪素)膜を形成することによって、反射防止機能、導電性機能及び光吸収性機能を獲得している。

【0008】 かかる例による反射防止膜は、導電性光吸収膜の膜厚によって透過率を制御していることから、透過率曲線が若干長波長側にシフトしており、基板と反対側の面から入射してディスプレイの表示素子側表面で反射してくる光や、基板の側から透過してくる光が青味がかってしまうといった問題があった。

【0009】 また、かかる例による反射防止膜は、導電性光吸収膜の膜厚を大きくすると適正な透過率が得られなくなることから、シリカ膜の膜厚によって反射率を制御せざるを得ない。ところが、かかる例による反射防止

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

膜は、シリカ膜の膜厚を大きくしてゆくと、反射率曲線が長波長側にシフトし、基板と反対側の面で反射する光が青味がかってしまうといった問題があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、CRTディスプレイは、近年、高解像度化のために電子ビームのスポット径を小さくすることが要求されているとともに、高輝度化の要求もされている。しかしながら、CRTディスプレイは、高輝度化のためにカソード電流を増大させると電子ビームのスポット径を精度よく小とすることができない。このため、CRTディスプレイにおいては、高解像度化と高輝度化との間にトレードオフの関係が存在する。

【0011】現在、CRTディスプレイにおいては、青、緑、赤の3色のうちで、特に赤色に用いられる電子ビームに関して、カソード電流を増大させることによる電子ビームのスポット精度の劣化が激しく、フォーカス特性に余裕がない。したがって、CRTディスプレイは、上述したように、透過光及び反射光が青味がかってしまうような反射防止膜を用いた場合に、赤色の発色を向上させることが極めて困難であるといった問題があった。

【0012】したがって、本発明は、導電性機能と光吸収性機能とを備えた反射防止膜において、光吸収膜を導電性光吸収膜から独立して設けることによって、所定の波長の光の透過率を独立して制御することを容易とした反射防止膜を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、本発明にかかる反射防止膜は、基材のための反射防止膜であって、基材側に導電性光吸収膜が形成され、この導電性光吸収膜の上に、所定の波長の光に対して極大透過率を示す光吸収膜と、第1の体屈折率透明膜とがこの順で形成されてなる。

【0014】以上のように構成された本発明にかかる反射防止膜によれば、導電性光吸収膜から独立して設けられた光吸収膜の膜厚を変化させたり、この光吸収膜に用いる材料を変えることで、所定の波長の光の透過率を独立して制御することが容易となる。

【0015】また、本発明にかかる反射防止膜は、光吸収膜が、酸化鉄又は酸化ニッケルを用いることにより、630nm付近に透過率分布のピークを有するように形成されてもよい。

【0016】この場合、本発明にかかる反射防止膜は、導電性光吸収膜から独立して設けられた光吸収膜が赤色フィルタとしての機能を果たすことから、赤色の透過率を制御することが容易となる。したがって、かかる反射防止膜は、特にCRTディスプレイに用いられる場合において、ディスプレイ表示面のコントラストを維持したまま赤色の輝度を向上させることができるため、赤色の

ためのカソード電流を下げることができ、フォーカス特性を向上させることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。本発明の第1の実施の形態として示す反射防止膜1は、図1に示すように、基材2のための反射防止膜であって、この基材2側から導電性光吸収膜3と、光吸収膜4と、第1の低屈折率透明膜5とがこの順に形成されてなる。

【0018】基材2は、各種ディスプレイ表示面を構成するガラス基板、プラスチック基板又はプラスチックフィルム等である。

【0019】導電性光吸収膜3には、導電性を有する材料が選択され、窒化チタン(TiN)等が用いられる。

【0020】光吸収膜4には、所定の波長の光に対して極大透過率を示す材料が選択して用いられる。光吸収膜4は、反射防止膜1が特にCRTディスプレイの表示面に成膜される場合において、このCRTディスプレイの赤色の輝度を向上させるために、赤色フィルタとして用いるのが好ましい。光吸収膜4は、かかる場合において、酸化鉄(Fe₂O₃)又は酸化ニッケル(NiO)等を用いることで、630nm付近に極大透過率を示すように形成されることが好ましい。

【0021】第1の低屈折率透明膜5は、可視光域において透明で且つ光吸収膜4及び導電性光吸収膜3よりも屈折率の低い材料が選択され、具体的には、シリカ(二酸化珪素SiO₂)等が用いられる。

【0022】反射防止膜1は、基材2と反対側の面から入射する光の反射率と、透過率とが所定の値となるように、上述した各層の膜厚が決定されて形成される。なお、膜厚とは、各層の物理的な厚みのことである。

【0023】反射防止膜1は、以上のような構成に形成され、各層がスパッタリング法や真空蒸着法等の物理気相成長法、化学気相成長法(CVD法)、ゾルゲル法等によって成膜される。特に、DCスパッタリング法は、膜厚の制御が比較的容易であること、大面積基材に対する成膜に適すること、インライン型の装置を用いることによって多層膜が容易に成膜できることといった利点を有する。

【0024】なお、反射防止膜1には、導電性光吸収膜3と光吸収膜4との間に、金属や金属窒化物等よりなる酸化バリア層を介在させるようにしてもよい。反射防止膜1は、導電性光吸収膜3の上にFe₂O₃等よりなる光吸収膜4を直接成膜した場合、光吸収膜4の成膜過程において、導電性光吸収膜3が酸化されてしまい、導電性や光学特性が損なわれてしまうことがある。そこで、反射防止膜1においては、導電性光吸収膜3の上に酸化バリア層を成膜し、この酸化バリア層の上に光吸収膜4を成膜すれば、導電性光吸収膜3の酸化が防止される。

【0025】反射防止膜1においては、上述した酸化バ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

リア層の膜厚が1~20nm程度であるのが望ましい。反射防止膜1においては、酸化バリア層の膜厚が1nm未満である場合に、導電性光吸収膜3の酸化を十分に防止することができない。また、反射防止膜1においては、酸化バリア層の膜厚が20nmを超えた場合に、反射防止機能が損なわれる虞がある。

【0026】反射防止膜1は、基材2の表面に成膜（コーティング）されることによって、基材2における反射や帯電等を防止するものであり、基材2の側から透過する赤色の透過率を制御することができる。

【0027】言い換えると、この反射防止膜1は、上述したように、酸化鉄等からなる光吸収膜4を用いることにより、630nm付近の赤色光のみを透過することができる。すなわち、この反射防止膜1は、赤色フィルタとなる。

【0028】このため、この反射防止膜1を備えたCRTディスプレイでは、赤色発光のために用いられる電子ビームのカソード電流を増大させることなく、高輝度で赤色を表示することができる。したがって、かかるCRTディスプレイは、高解像度を維持しつつ、高輝度化を達成することができる。

【0029】また、反射防止膜1は、基材2の表面に成膜されることによって、導電性光吸収膜3が有している導電性により、基材2の帯電が防止される。また、反射防止膜1は、導電性光吸収膜3が有している導電性により、基材2からの電界の漏洩が防止される。

【0030】このとき、反射防止膜1は、反射防止膜1の表面における電気抵抗が1kΩ/□以下であることが望ましい。これにより、反射防止膜1は、より確実に帯電防止及び漏洩電界防止の効果を発揮することができる。

【0031】反射防止膜1は、空気との光学的境界面となる第1の低屈折率透明膜5における屈折率が低く、光吸収膜4及び導電性光吸収膜3で光が吸収されることから、基材2と反対側の面から入射する光の反射が防止される。反射防止膜1は、導電性光吸収膜3、光吸収膜4及び第1の低屈折率透明膜5が積層された多層膜であるため、例えばTiN等からなる導電性光吸収膜3に酸素(O₂)等の混入があった場合でも、これら各膜厚を上記した範囲内で制御することによって、適正な光学定数に補正される。

【0032】さらに、反射防止膜1は、波長帯域が450~650nmの光を基材2とは反対側の面から入射させたときの反射率が1.0%以下であることが望ましい。これにより、反射防止膜1を備えるCRTディスプレイ等は、確実に反射を防止することができる。さらにまた、反射防止膜1は、波長帯域が430~650nmの光における透過率が40%~80%であることが望ましい。これにより、反射防止膜1を備えるCRTディスプレイ等は、コントラストが向上し、視認性に優れたも

のとなる。

【0033】反射防止膜1においては、各層の材料や膜厚等を選択することにより、上述した性質を満たすことができる。

【0034】ここで、反射防止膜1は、上述したように、導電性光吸収膜3と、光吸収膜4とが独立して構成されている。そのため、反射防止膜1は、特にCRTディスプレイに用いられる場合において、ディスプレイ表示面の反射率を抑え、コントラストを向上させるために透過率を低くすることが可能であるとともに、光吸収膜4を赤色フィルタとして用いることで、赤色の透過率を独立して制御することが可能である。したがって、反射防止膜1によれば、赤色の輝度を独立して向上させることができ、CRTのカソード電流を下げてフォーカス特性を向上させることができる。

【0035】以下では、本発明の第1の実施の形態に基づいて、以下で示すような反射防止膜を作製した場合について説明する。

【0036】反射防止膜の材料構成

基材 : ガラス基板

導電性光吸収膜 : TiN膜 (膜厚7nm)

酸化保護膜 : Si₃N₄膜 (膜厚3nm)

光吸収膜 : Fe₂O₃膜 (膜厚5nm)

低屈折率透明膜 : SiO₂膜 (膜厚95nm)

この反射防止膜については、透過率が75%のときに反射率が最も小さくなるように、各層の膜厚を最適化している。この反射防止膜の基材とは反対の側から光を入射させたときの反射率特性を図2に示し、この反射防止膜における透過率特性を図3に示す。なお、図2に示す反射率特性及び図3に示す透過率特性は、次のような条件で、TiN膜、Si₃N₄膜、Fe₂O₃膜、SiO₂膜を成膜し、これらについて測定した光学定数に基づいて求めたものである。

【0037】TiN膜の成膜条件

成膜方法 : DCリアクティブスパッタリング法

ターゲット : チタン

放電ガス : アルゴンと窒素の混合ガス (窒素15体積%)

スパッタガス圧 : 3×10⁻³Torr

Fe₂O₃膜の成膜条件

成膜方法 : DCリアクティブスパッタリング法

ターゲット : 純鉄

放電ガス : 純酸素

スパッタガス圧 : 3×10⁻³Torr

SiO₂膜の成膜条件

成膜方法 : DCリアクティブスパッタリング法

ターゲット : シリコン (アルミ10重量%ドーブ)

放電ガス : アルゴンと窒素の混合ガス (窒素15体積%)

スパッタガス圧 : 3×10⁻³Torr

THIS PAGE BLANK (USPTO)

この反射防止膜は、図2に示すように、可視光域450～650nmでの最大反射率が0.86%、平均反射率が0.43%であり、1.0%を超えておらず、十分な反射防止機能を有する。また、この反射防止膜は、図3に示すように、透過率が80%を超えておらず、CRTディスプレイに用いた場合に、コントラストの向上に十分に寄与する。また、この反射防止膜は、 Fe_2O_3 膜が赤色フィルタとして機能することによって630nm付近をピークとした透過率分布を有する。

【0038】この反射防止膜においては、 Fe_2O_3 膜を独立して自由な厚みで成膜することができ、多層膜全体としての屈折率及び透過率を補正することができる。したがって、この反射防止膜は、CRTディスプレイに用いた場合において、ディスプレイ表示面の反射率を抑え、コントラストを向上させるために透過率を低くすることが可能であるとともに、赤色の透過率を独立して制御することが可能である。

【0039】次に、本発明の第2の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。本発明の第2の実施の形態として示す反射防止膜10は、図4に示すように、基材11のための反射防止膜であって、この基材11側から導電性光吸収膜12と、第2の低屈折率透明膜13と、光吸収膜14と、第1の低屈折率透明膜15とがこの順に形成されてなる。

【0040】なお、反射防止膜10は、上述した反射防止膜1との相違として、導電性光吸収膜12と光吸収膜14との間に第2の低屈折率透明膜13が形成されている点のみである。したがって、以下の説明においては、反射防止膜1と同一又は同等な部位についての説明を省略する。

【0041】第1の低屈折率透明膜15及び第2の低屈折率透明膜13は、可視光域において透明で且つ光吸収膜14及び導電性光吸収膜12よりも屈折率の低い材料が選択され、具体的には、シリカ（二酸化珪素 SiO_2 ）等が用いられる。

【0042】なお、反射防止膜10には、この場合においても、導電性光吸収膜12の酸化を防止するために、金属や金属窒化物等よりなる酸化バリア層を介在させるようにしてもよい。また、反射防止膜10においても、十分な酸化防止効果及び反射防止機能を得るために、酸化バリア層の膜厚が1～20nm程度であることが望ましい。

【0043】反射防止膜10は、基材11の表面に成膜（コーティング）されることによって、基材2における反射や帯電等を防止するものであり、基材11の側から透過する赤色の透過率を制御することができる。

【0044】言い換えると、この反射防止膜10は、上述したように、酸化鉄等からなる光吸収膜14を用いることにより、630nm付近の赤色光のみを透過することができる。すなわち、この反射防止膜10は、赤色フ

ィルタとなる。

【0045】このため、この反射防止膜10を備えたCRTディスプレイでは、赤色発光のために用いられる電子ビームのカソード電流を増大させることなく、高輝度で赤色を表示することができる。したがって、かかるCRTディスプレイは、高解像度を維持しつつ、高輝度化を達成することができる。

【0046】また、反射防止膜10は、基材11の表面に成膜されることによって、導電性光吸収膜12が有している導電性により、基材11の帯電が防止される。また、反射防止膜10は、導電性光吸収膜12が有している導電性により、基材11からの電界の漏洩が防止される。

【0047】このとき、反射防止膜10は、反射防止膜10の表面における電気抵抗が $1\text{ k}\Omega/\square$ 以下であることが望ましい。これにより、反射防止膜10は、より確実に帯電防止及び漏洩電界防止の効果を発揮することができる。

【0048】反射防止膜10は、空気との光学的境界面となる第1の低屈折率透明膜15における屈折率が低く、光吸収膜14及び導電性光吸収膜12で光が吸収されることから、基材11と反対側の面から入射する光の反射が防止される。反射防止膜10は、導電性光吸収膜12、第2の低屈折率透明膜13、光吸収膜14及び第1の低屈折率透明膜15が積層された多層膜であるため、例えばTiN等からなる導電性光吸収膜3に酸素（ O_2 ）等の混入があった場合でも、これら各膜厚を上述した範囲内で制御することによって、適正な光学定数に補正される。

【0049】さらに、反射防止膜10は、波長帯域が450～650nmの光を基材11とは反対側の面から入射させたときの反射率が1.0%以下であることが望ましい。これにより、反射防止膜10を備えるCRTディスプレイ等は、確実に反射を防止することができる。さらにまた、反射防止膜10は、波長帯域が430～650nmの光における透過率が40%～80%であることが望ましい。これにより、反射防止膜10を備えるCRTディスプレイ等は、コントラストが向上し、視認性に優れたものとなる。

【0050】反射防止膜10においては、各層の材料や膜厚等を選択することにより、上述した性質を満たすことができる。

【0051】ここで、反射防止膜10は、上述したように、導電性光吸収膜12と、光吸収膜14とが独立して構成されている。そのため、反射防止膜10は、特にCRTディスプレイに用いられる場合において、ディスプレイ表示面の反射率を抑え、コントラストを向上させるために透過率を低くすることが可能であるとともに、光吸収膜14を赤色フィルタとして用いることで、赤色の透過率を独立して制御することが可能である。したがっ

~~SECRET~~ (USPTO)

て、反射防止膜 10 によれば、赤色の輝度を独立して向上させることができ、CRT のカソード電流を下げてフォーカス特性を向上させることができる。

【0052】また、反射防止膜 10 は、第 1 の低屈折率透明膜 15 と第 2 の低屈折率透明膜 13 とを備えており、低屈折率を有する膜層と高屈折率を有する膜層とがより多層に形成されて構成されるため、反射防止膜 1 と比較して、反射防止性能が優れている。

【0053】また、反射防止膜 10 は、導電性光吸収膜 12 の膜厚が厚いため、反射防止膜 1 と比較して表面導電性能が優れている。

【0054】以下では、本発明の第 2 の実施の形態に基づいて、以下で示すような反射防止膜を作製した場合について説明する。

【0055】反射防止膜の材料構成

基材 : ガラス基板

導電性光吸収膜 : TiN 膜 (膜厚 24 nm)

低屈折率透明膜 : SiO₂ 膜 (膜厚 6 nm)

光吸収膜 : Fe₂O₃ 膜 (膜厚 11 nm)

低屈折率透明膜 : SiO₂ 膜 (膜厚 80 nm)

この反射防止膜については、透過率が 50 % のときに反射率が最も小さくなるように、各層の膜厚を最適化している。この反射防止膜の基材とは反対の側から光を入射させたときの反射率特性を図 5 に示し、この反射防止膜における透過率特性を図 6 に示す。なお、図 5 に示す反射率特性及び図 6 に示す透過率特性は、次のような条件で、TiN 膜、Fe₂O₃ 膜、SiO₂ 膜を成膜し、これらについて測定した光学定数に基づいて求めたものである。

【0056】TiN 膜の成膜条件

成膜方法 : DC リアクティブスパッタリング法

ターゲット : チタン

放電ガス : アルゴンと窒素の混合ガス (窒素 15 体積%)

スパッタガス圧 : 3×10^{-3} Torr

Fe₂O₃ 膜の成膜条件

成膜方法 : DC リアクティブスパッタリング法

ターゲット : 純鉄

放電ガス : 純酸素

スパッタガス圧 : 3×10^{-3} Torr

SiO₂ 膜の成膜条件

成膜方法 : DC リアクティブスパッタリング法

ターゲット : シリコン (アルミ 10 重量% ドープ)

放電ガス : アルゴンと窒素の混合ガス (窒素 15 体積%)

スパッタガス圧 : 3×10^{-3} Torr

この反射防止膜は、図 5 に示すように、可視光域 450 ~ 650 nm での最大反射率が 0.83 %、平均反射率が 0.24 % であり、1.0 % を超えておらず、十分な反射防止機能を有する。また、この反射防止膜は、図 6

に示すように、透過率が 80 % を超えておらず、CRT ディスプレイに用いた場合に、コントラストの向上に十分に寄与する。また、この反射防止膜は、Fe₂O₃ 膜が赤色フィルタとして機能することによって 630 nm 付近をピークとした透過率分布を有する。

【0057】この反射防止膜においては、Fe₂O₃ 膜を独立して自由な厚みで成膜することができ、多層膜全体としての屈折率及び透過率を補正することができる。したがって、この反射防止膜は、CRT ディスプレイに用いた場合において、ディスプレイ表示面の反射率を抑え、コントラストを向上させるために透過率を低くすることが可能であるとともに、赤色の透過率を独立して制御することが可能である。

【0058】ところで、CRT ディスプレイは、ガラスパネル自体も光吸収性を有しており、ティントパネル (透過率 50 %) を使用した CRT では第 1 の実施の形態に基づく反射防止膜のような、75 % 程度の透過率を有する反射防止膜を選択することによって、良好なコントラストを得られることができる。

【0059】一方、CRT ディスプレイにおいては、近年、ガラスパネルの平面化が進んでいる。CRT ディスプレイは、ガラスパネルの平面化により、コーナ部でのパネル厚がセンター部でのパネル厚と比較して厚くなり、コーナ部とセンター部とでの輝度比が大きくなってしまいう問題があった。

【0060】そこで、CRT ディスプレイにおいては、ガラスパネルを平面化する際に、クリアパネル (透過率 80 %) を使用した CRT を用い、第 2 の実施の形態に基づく反射防止膜のような、50 % 程度の透過率を有する反射防止膜を選択することによって、コーナ部とセンター部とでの輝度比を良好に維持したまま、良好なコントラストを得ることができる。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明にかかる反射防止膜によれば、光吸収膜が、導電性光吸収膜から独立して設けられて、所定の波長の光に対して極大透過率を示すように形成されることから、この光吸収膜に用いられる材料を変えることで、所定の波長の光の透過率を独立して制御することが容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態として示す反射防止膜の概略断面図である。

【図 2】同反射防止膜の反射率特性を示す計算による特性図である。

【図 3】同反射防止膜の透過率特性を示す計算による特性図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態として示す反射防止膜の概略断面図である。

【図 5】同反射防止膜の反射率特性を示す計算による特性図である。

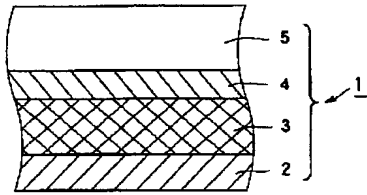
THIS ~~XXXXXXXXXXXX~~ (10)

【図6】同反射防止膜の透過率特性を示す計算による特性図である。

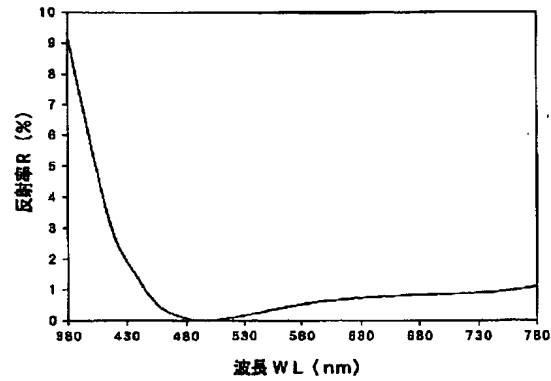
【符号の説明】

1 反射防止膜、2 基材、3 導電性光吸収膜、4 光吸収膜、5 低屈折率透明膜

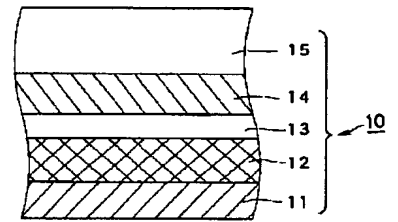
【図1】



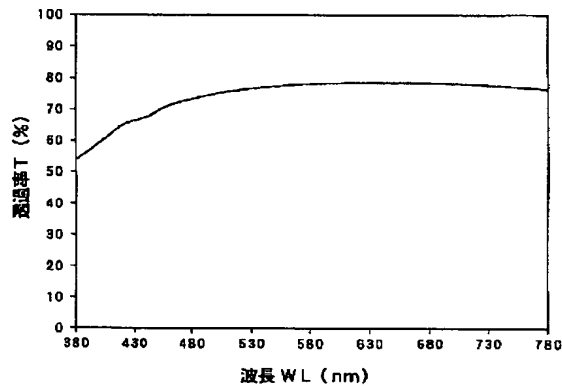
【図2】



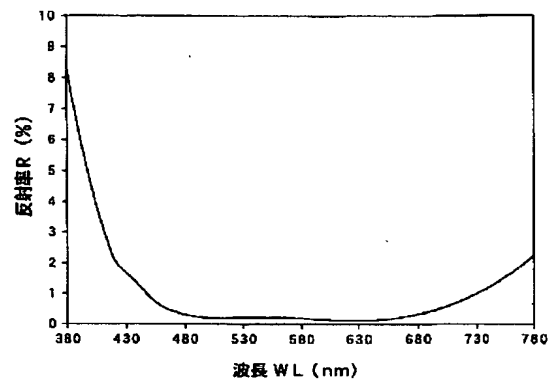
【図4】



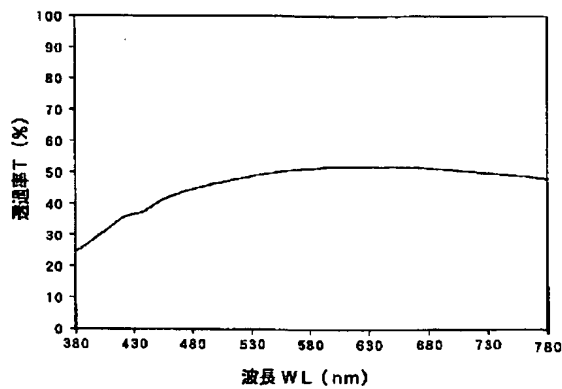
【図3】



【図5】



【図6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル (参考)

H 0 4 N 5/72

G 0 2 B 1/10

Z

F ターム (参考) 2H091 FA01X FA34X FA37X FB06
 FC01 FC02 FD06 GA01 GA02
 LA03 LA07 LA12
 2K009 AA06 AA07 AA12 BB02 BB11
 CC02 CC03 DD04 EE03
 5C058 DA01
 5G435 AA00 AA01 BB02 BB05 BB06
 BB12 DD12 FF14 HH03 KK07

THIS PAGE BLANK (USPTO)